

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3262168号  
(P3262168)

(45) 発行日 平成14年 3 月 4 日 (2002. 3. 4)

(24) 登録日 平成13年12月21日 (2001. 12. 21)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

H 0 1 J 61/32  
61/28  
61/30

H 0 1 J 61/32 X  
61/28 L  
61/30 S

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-23236(P2000-23236)  
(62) 分割の表示 特願平10-185419の分割  
(22) 出願日 平成10年 6 月30日 (1998. 6. 30)  
  
(65) 公開番号 特開2000-173540(P2000-173540A)  
(43) 公開日 平成12年 6 月23日 (2000. 6. 23)  
審査請求日 平成12年 1 月31日 (2000. 1. 31)  
(31) 優先権主張番号 特願平9-361184  
(32) 優先日 平成 9 年12月26日 (1997. 12. 26)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)  
(31) 優先権主張番号 特願平10-147795  
(32) 優先日 平成10年 5 月28日 (1998. 5. 28)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(73) 特許権者 000003757  
東芝ライテック株式会社  
東京都品川区東品川四丁目 3 番 1 号  
(72) 発明者 西尾 清志  
東京都品川区東品川四丁目 3 番 1 号 東  
芝ライテック株式会社内  
(72) 発明者 田中 敏也  
東京都品川区東品川四丁目 3 番 1 号 東  
芝ライテック株式会社内  
(72) 発明者 伊藤 秀徳  
東京都品川区東品川四丁目 3 番 1 号 東  
芝ライテック株式会社内  
(74) 代理人 100062764  
弁理士 榊澤 襄 (外 2 名)

審査官 堀部 修平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電球形蛍光ランプ

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 管外径が 8 ～ 11 mm であり、3 本以上の U 字形の管体が順次接続されて屈曲形の放電路が形成されるとともに、放電路の両端が位置する管体の端部に電極が封装されたバルブと；  
バルブの両端に位置する管体の電極が封装されていない側の端部およびバルブの両端に位置する管体に挟まれるように接続された中間に位置する管体の一端部に封装された細管と；  
バルブの両端に位置する管体の電極が封装されていない側の端部に封装された細管内に収容された主アマルガムと；  
バルブの中間に位置する管体の細管が封装されていない端部でかつ主アマルガムから遠い端部に配設された補助アマルガムと；

2

発光管が取り付けられるカバーと；  
カバー内に収容される点灯回路と；  
を具備していることを特徴とする電球形蛍光ランプ。  
【請求項 2】 主アマルガムが収容された細管の内側部分より管体内に連通する開口部分が狭められていることを特徴とする請求項 1 記載の電球形蛍光ランプ。  
【請求項 3】 4 本以上の管体が順次接続して構成されたバルブにおいて、バルブの両端の各電極が形成する放電路の中間位置に近接する管体の端部に補助アマルガム  
10 が配設されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の電球形蛍光ランプ。  
【請求項 4】 バルブは、各管体が断面三角形の各辺に対応して配置されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の電球形蛍光ランプ。  
【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電球形蛍光ランプに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、蛍光ランプでは、例えば、特開平1-220360号公報に記載されているように、ほぼU字形の3本の管体を順次接続して屈曲形の放電路を有するバルブを形成し、このバルブの両端に電極を封装することにより、放電路長を確保しつつ小形化した蛍光ランプの構成が知られている。

【0003】このような蛍光ランプでは、定常点灯時にバルブ内の水銀蒸気圧を適正な範囲に制御する主アマルガム、消灯時にバルブ内の浮遊水銀を吸着しかつ始動時を含む点灯初期に吸着した水銀を放出する補助アマルガムを使用する場合がある。主アマルガムはバルブの一端部の管体の電極が封装された端部から突出する排気用の細管内に収容され、補助アマルガムはバルブの中間部に位置する管体の端部に配置されている。

【0004】しかし、主アマルガムをバルブの一端部の管体の電極が封装された端部から突出する排気用の細管内に収容すると、電極からの熱影響を受けて主アマルガムの温度が高くなり過ぎ、水銀蒸気圧の抑制が効果的に行なわれず、水銀蒸気圧の過剰で光束が低下する問題があり、しかも、主アマルガムから離れたバルブの他端部の管体側の水銀蒸気圧が均一化および安定化しにくい問題がある。

【0005】また、実公平4-47893号公報に記載されているように、主アマルガムをバルブの3本の管体のうちの中間部に位置する管体の端部から突出する細管内に収容した蛍光ランプが知られている。この蛍光ランプでは、主アマルガムに対する電極からの熱影響を低減し、主アマルガムの温度の過剰上昇を抑えて、水銀蒸気圧を適正な範囲に保ち、しかも、主アマルガムからバルブの各端部までの距離をほぼ均等に短くして、バルブ内全体の水銀蒸気圧を均一化および安定化させるようにしている。

【0006】しかし、主アマルガムをバルブの3本の管体のうちの中間部に位置する管体の端部から突出する細管内に収容すると、主アマルガムが電極から離れ過ぎるために暖まりにくく、特に、始動時のように、蛍光ランプの周囲温度が低くかつ主アマルガム自身の温度も低い場合には、主アマルガムの温度がその作用に最も適した温度に迅速に達せず、水銀を放出する速度が緩慢となり、この結果、光束の立ち上がり特性が劣り、安定状態に達するまでの時間がかかる問題がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、特開平1-220360号公報に記載されているように、主アマルガムをバルブの一端部の管体の電極が封装された端部から突出する排気用の細管内に収容すると、主アマル

ガムの温度が電極からの熱影響を受けて高くなり過ぎたり、主アマルガムから離れたバルブの他端部の管体側の水銀蒸気圧が均一化および安定化しにくい問題があり、また、実公平4-47893号公報に記載されているように、主アマルガムをバルブの3本の管体のうちの中間部に位置する管体の端部から突出する細管内に収容すると、主アマルガムが電極から離れ過ぎて暖まりにくく、光束が安定状態に達するまでの時間がかかる問題がある。

10 【0008】また、近年、蛍光ランプの小形化に伴い、バルブの小形化が望まれているが、排気用の細管がバルブの端部に配設された構成では、バルブの細径化に伴い細管も縮径する必要があるが、細管が一定寸法以下に縮径されると排気コンダクタンスが悪くなり、排気効率の低下を招く。細管も縮径しないにしても、電極を支持する一对のインナーウエルズとの間隔が狭くなる故、封止工程が困難になるという問題もある。

【0009】本発明は、このような点に鑑みなされたもので、バルブの細径化に対応し、水銀蒸気圧を適正な範囲に保つとともに始動時に光束が安定するまでの時間を短くできる電球形蛍光ランプを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の電球形蛍光ランプは、管外径が8~11mmであり、3本以上のU字形の管体が順次接続されて屈曲形の放電路が形成されるとともに、放電路の両端が位置する管体の端部に電極が封装されたバルブと；バルブの両端に位置する管体の電極が封装されていない側の端部およびバルブの両端に位置する管体に挟まれるように接続された中間に位置する管体の一端部に封装された細管と；バルブの両端に位置する管体の電極が封装されていない側の端部に封装された細管内に収容された主アマルガムと；バルブの中間に位置する管体の細管が封装されていない端部でかつ主アマルガムから遠い端部に配設された補助アマルガムと；発光管が取り付けられるカバーと；カバー内に収容される点灯回路と；を具備しているものである。

【0011】そして、この構成では、管外径が8~11mmであり、3本以上の管体が順次接続されて屈曲形の放電路が形成されたバルブにおいて、バルブの両端に位置する管体の電極が封装されていない側の端部に主アマルガムを、バルブの中間に位置する管体の細管が封装されていない端部でかつ主アマルガムから遠い端部に補助アマルガムを封装することによって、水銀蒸気圧を適正な範囲に保つとともに始動時に光束が安定するまでの時間を短くする。バルブの中間に位置する管体の細管が封装されていない端部に補助アマルガムを配設するので、管外径が8~11mmと細いバルブであっても、封装される細管とは別に補助アマルガムを配設でき、製造が容易に

50 なる。

5

【0012】請求項2記載の電球形蛍光ランプは、請求項1記載の電球形蛍光ランプにおいて、主アマルガムが収容された細管の内側部分より管体内に連通する開口部分が狭められているものである。

【0013】そして、この構成では、主アマルガムが収容された細管の内側部分より管体内に連通する開口部分が狭められていることにより、細管内に主アマルガムを確実に保持できる。

【0014】請求項3記載の電球形蛍光ランプは、請求項1または2記載の電球形蛍光ランプにおいて、4本以上の管体が順次接続して構成されたバルブにおいて、バルブの両端の各電極が形成する放電路の中間位置に近接する管体の端部に補助アマルガムが配設されているものである。

【0015】そして、この構成では、4本以上の管体が順次接続して構成されたバルブにおいて、バルブの両端の各電極が形成する放電路の中間位置に近接する管体の端部に補助アマルガムが配設されていることにより、光束の立ち上がり特性が向上する。

【0016】請求項4記載の電球形蛍光ランプは、請求項1ないし3いずれか一記載の電球形蛍光ランプにおいて、バルブは、各管体が断面三角形の各辺に対応して配置されているものである。

【0017】そして、この構成では、バルブの各管体が断面三角形の各辺に対応して配置されていることにより、バルブを小形に構成できる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の蛍光ランプの一実施の形態を図面を参照して説明する。

【0019】図1ないし図4に本発明の前提技術となる実施の形態を示し、図1(a)は蛍光ランプのバルブの展開図、図1(b)は図1(a)のA部の拡大断面図、図2は蛍光ランプの側面図、図3は蛍光ランプのグローブを透視した平面図、図4は蛍光ランプの一部の断面図である。

【0020】図において、11は電球形の蛍光ランプ（以下、電球形蛍光ランプと呼ぶ）で、この電球形蛍光ランプ11は、E26形の口金12を有するカバー13、透光性を有するグローブ14、グローブ14に収納された発光管15、カバー13に収容された点灯回路16を備えている。そして、カバー13とグローブ14とから構成される外囲器は、一般照明用電球の規格寸法に近似する外形に形成されている。すなわち、口金12を含む高さH1は110～125mm程度、直径すなわちグローブ14の外径D1が50～60mm程度、カバーの外径D2が40mm程度に形成されている。なお、一般照明用電球とは、JIS C 7501に定義されるものである。そして、口金12側を下側、グローブ14側を上側として説明する。

【0021】カバー13は、ポリブチレンテレフタレート（PBT）などの耐熱性合成樹脂などにて形成されたカバー本体21を備えている。カバー本体21は、上方に拡開

6

するほぼ円筒形状をなし、下端部に、E26形などの口金12が被せられ、接着またはかしめなどにより固定されている。

【0022】また、グローブ14は、透明あるいは光拡散性を有する乳白色などで、ガラスあるいは合成樹脂により、一般照明用電球のガラス球とほぼ同一形状の滑らかな曲面状に形成され、開口部の縁部がカバー13の上端の開口部の内側に嵌合されて固着されている。なお、このグローブ14は、拡散膜などの別部材を組み合わせ、輝度の均一性を向上させることもできる。

【0023】このようなグローブ14と後述するバルブ31との組み合わせによって、口金12の方向に照射される光出力が増加し、一般照明用電球に近い配光特性を得ることができる。

【0024】また、点灯回路16は、水平状、すなわち発光管15の長手方向と垂直に配置される円板状の回路基板24を備え、この回路基板24の両面すなわち口金12側である下面および発光管15側である上面に、複数の部品（電気部品）25、26が実装されて、高周波点灯を行なうインバータ回路（高周波点灯回路）が構成されている。

【0025】回路基板24は、略円板状で、後述するバルブ31が並設された方向の最大幅D3の1/2倍以下の直径（最大幅寸法）で、40mm程度に形成されている。

【0026】複数の部品25、26のうち、回路基板24の下面には、比較的耐熱性の弱い電解コンデンサ、フィルムコンデンサなどの部品25が実装され、回路基板24の上面には、比較的耐熱性が強いとともに厚さ寸法が小さいチップ状のREC（rectifier、整流素子、ダイオードブリッジ）、トランジスタ、抵抗などのパッケージの厚さ寸法が2～3mm程度に形成されている部品26が実装されている。

【0027】また、発光管15は、バルブ31を有し、このバルブ31の内面に蛍光体（蛍光体層）32が形成され、バルブ31内に封入ガスとして例えばアルゴンなどの希ガスおよび水銀が封入され、バルブ31の両端に一对の電極33がピンチシールによって封装されている。

【0028】バルブ31は、3本の管体34a、34b、34cを有し、これら管体34a、34b、34cは、例えば、管外径が8～11mm、管内径が6～9mm、肉厚が0.7～1.0mmのガラス製の断面ほぼ円筒状であって長さ寸法が110～130mmの管が、中間部で滑らかに湾曲されて頂部35を有するほぼU字形に形成されている。すなわち、各管体34a、34b、34cは、滑らかに反転する屈曲部36、およびこの屈曲部36の両端に連続する互いに平行な一对の直管部37を備えている。

【0029】バルブ31の中間部の管体34bの両端とバルブ31の両端部の管体34a、34cの一端部とが連通管38で順次接続されて1本の連続した放電路39が形成されている。バルブ高さH2が50～60mmで、放電路長が200～300mm、バルブ並設方向の最大幅D3が32～43mm

7

に形成されている。

【0030】そして、バルブ31が電球形蛍光ランプ11に組み込まれた状態において、各管体34a, 34b, 34cの頂部35（屈曲部36）は、電球形蛍光ランプ11の上下方向を長手方向とする中心軸を中心とする1つの円周上に等間隔で位置され、また、各管体34a, 34b, 34cの直管部37も、電球形蛍光ランプ11の中心軸を中心とする所定の円周上に等間隔で位置され、すなわち、各管体34a, 34b, 34cの直管部37が断面三角形の各辺に対応して配置されている。さらに、各直管部37については、周方向に互いに隣接する直管部37同士の間隔が、管体34a, 34b, 34cの外径よりも小さくなるように形成されている。

【0031】各管体34a, 34b, 34cの一端には排気管とも呼ばれる円筒状の細管40a, 40b, 40cがそれぞれ連通状態で突設されている。但し、バルブ31の両端部の管体34a, 34cの細管40a, 40cは電極33が封装される端部とは反対側（非電極側）の端部に突設されている。バルブ31内の排気は、各細管40a, 40bおよび細管40cまたはこれら細管40a, 40b, 40cの一部を通じて行なわれるとともに、封入ガスが封入されて置換された後、各細管40a, 40b, 40cを溶断することによって封止される。なお、図1は各細管40a, 40b, 40cが封止される前の状態を示した概略的なものである。細管40a, 40b, 40cには管体34a, 34b, 34c内に連通する開口部41が形成され、この開口部41の部分の内径 $L_2$ は細管40a, 40b, 40cの内側部分の内径 $L_1$ より狭く形成されている。

【0032】管体34a, 34b, 34cの細管40a, 40b, 40cのうち電極33に最も近い細管40a（または細管40c）、すなわちバルブ31の端部の管体34aの電極33が封装される端部とは反対側（非電極側）の端部の細管40aには、その細管40aを封着する際にアマルガム42が封入されている。このアマルガム42は、ビスマス、インジウムおよび水銀にて構成される合金であり、細管40aの開口部41より大径のほぼ球形状に形成され、バルブ31内の水銀蒸気圧を適正な範囲に制御する作用を有している。なお、アマルガム42は、ビスマス、インジウムの他に、スズ、鉛を組み合わせた合金によって形成したものを用いてもよい。

【0033】なお、バルブ31内には、消灯時にバルブ内の浮遊水銀を吸着しかつ始動時を含む点灯初期に吸着した水銀を放出する補助アマルガムを必要に応じて配置してもよい。

【0034】電極33は、タングステン（W）ワイヤを三重巻きしたトリプルコイルからなるフィラメントコイル43を有し、このフィラメントコイル43がビーステム44によって固定された一对のウエルズ（導入線）45に支持され、各ウエルズ45が管体34a, 34cの端部のガラスに封着されたジュメット線46を介して、管体34a, 34cの外部に導出されたワイヤ47に接続されている。このジュメッ

8

ト線46はバルブ端部のピンチシール部48によって封止されている。そして、バルブ31が電球形蛍光ランプ11に組み込まれる際に、ワイヤ47が点灯回路16に接続される。なお、図4等における電極33のフィラメントコイル43は模式的に表したものである。

【0035】また、図4において、バルブ31の管内径 $a$ に対する連通管38の内径 $b$ および電極33の幅 $c$ の関係を示す。連通管38は、細管40a, 40b, 40cの封止前に加熱溶融後、吹き破ることによって形成された開口同士をつなぎ合わせて形成されたものである。

【0036】バルブ31の管内径 $a$ と連通管38の内径 $b$ とは、 $0.6 < a/b < 1.0$ の關係に設定され、ランプ始動電圧を下げるとともに光出力の立ち上がりの改善が図れる。

【0037】バルブ31の管内径 $a$ と電極33の幅 $c$ とは、 $(a-c)/2 < 1.5\text{mm}$ の關係、すなわちバルブ31の管内面と電極33との間隔が $1.5\text{mm}$ 以下に設定され、ランプ寿命末期に電極33の過剰発熱でバルブ31が溶融することによって封入ガスがリークし、不点灯となるようにできる。

【0038】または、電極33の $200\text{mm}$ 当たりの重量が $13\text{mg} \pm 30$ の範囲内に設定され、電極33としては一般的には太く、ランプ寿命末期に電極33が断線しにくくなり、先に点灯回路16側が破壊されて停止し、不点灯となるようにできる。

【0039】または、電極33はコイル状で、電極33の幅 $c$ が $4 \sim 7\text{mm}$ の範囲内にあって、その単位長さ当たりのコイルの $3rd$ ターン数が $1.3$ ターン/ $\text{mm}$ 以上に設定され、ランプ寿命末期に電極33にグロー放電が集中して断線しやすくし、不点灯となるようにできる。

【0040】そして、このように構成された電球形蛍光ランプ11は、入力電力定格 $14\text{W}$ で、発光管15には、 $12.5\text{W}$ の電力の高周波で加わり、ランプ電流は $280\text{mA}$ 、ランプ電圧は $65\text{V}$ となり、3波長発光形の蛍光体32の使用により全光束 $810\text{lm}$ となっている。

【0041】次に、作用を説明する。

【0042】バルブ31の中間部に有する複数の細管40a, 40b, 40cのうち、電極33に最も近い細管40aにアマルガム42を封入することにより、電極33からの熱影響によって、アマルガム42の温度が高くなり過ぎるのを抑えるとともに、始動時にはアマルガム42を暖まりやすくできる。

【0043】すなわち、アマルガム42をバルブ31の電極33が封装された端部に配置するとした場合に比べて、アマルガム42に対する電極33からの熱影響を低減し、アマルガム42の温度の過剰上昇を抑えて、水銀蒸気圧を適正な範囲に保ち、しかも、アマルガム42からバルブ31の両端部までの距離を短くして、バルブ31内全体の水銀蒸気圧を均一化および安定化させることができる。また、アマルガム42をバルブ31の中間部の管体34bに配置すると

9

した場合に比べて、アマルガム42を暖まりやすくでき、光束の立ち上がり特性が向上し、安定状態に達するまでの時間を短くできる。

【0044】このように、バルブ31の中間部に有する複数の細管40a、40b、40cのうち、電極33に最も近い細管40a（または細管40c）にアマルガム42を封入することにより、電極33からの熱影響によって、アマルガム42の温度が高くなり過ぎるのを抑えとともに、始動時にはアマルガム42を暖まりやすくでき、これにより、水銀蒸気圧を適正な範囲に保つことができ、始動時に光束が安定するまでの時間を短くできる。

【0045】アマルガム42をバルブ31の一端に位置する管体34aの非電極側の細管40aに封入することにより、水銀蒸気圧を適正な範囲に保つとともに始動時に光束が安定するまでの時間を短くすることができる。

【0046】細管40aのアマルガム42が封入される内側部分より管体34a内に連通する開口部41の部分を含めて、細管40a内にアマルガム42を確実に保持できる。

【0047】バルブ31の管内径が6～9mmと細い場合、バルブ31の両端に位置する管体34a、34cの電極33を有する端部に細管40a、40cと一緒に形成するのは困難になるが、両端に位置する管体34a、34cの非電極側の端部に細管40a、40cを形成することにより、容易に製造できる。また、管内径が6～9mmと細いバルブ31であっても、細管40a、40b、40cを過度に縮径する必要もない。

【0048】バルブ31の3本の各管体34a、34b、34cを断面三角形の各辺に対応して配置することにより、バルブ31を鞍形などの複雑な形状に屈曲して形成することなく、バルブ31を小形に構成でき、電球形蛍光ランプ11に適用できる。

【0049】また、バルブ31の管内径が6～9mmと細い場合、点灯回路16の二次電圧が高くなり、ランプ始動時の電圧を高くする必要があるとともに光出力の立ち上がりが遅くなる問題点、ランプ寿命末期時に電極33が発熱してバルブ31を支持するカバー本体21などの樹脂製品などに熱的影響を与える問題点があるが、これら問題点は、バルブ31の管内径aと連通管38の内径bとを $0.6 < a/b < 1.0$ の関係に、バルブ31の管内径aと電極33の幅cとを $(a-c)/2 < 1.5$ mmの関係に設定することにより解決できる。

【0050】バルブ31の管内径aと連通管38の内径bとを $0.6 < a/b < 1.0$ の関係に設定し、バルブ31の管内径aの寸法に対して連通管38の内径bを大きくすることにより、ランプ始動電圧を下げるとともに光出力の立ち上がりの改善が図れる。

【0051】バルブ31の管内径aと電極33の幅cとを $(a-c)/2 < 1.5$ mmの関係、すなわちバルブ31の管内面と電極33との間隔を1.5mm以下に設定し、バルブ31の内面と電極33とを接近させることにより、ランプ

10

寿命末期に電極33が発熱でバルブ31が溶融してリークし、発光管15を不点灯とすることができる。

【0052】または、電極33の200mm当たりの重量を $13\text{mg} \pm 30$ の範囲内に設定すれば、ランプ寿命末期に電極33が断線しにくくなるので、先に点灯回路16側が破壊されて停止し、発光管15がリークしなくても、発光管15を不点灯とすることができる。

【0053】または、電極33の単位長さ当たりのコイルのターン数を1.3ターン/mm以上に設定すれば、ランプ寿命末期に電極33にグロー放電が集中して断線しやすくし、発光管15を不点灯とすることができる。

【0054】そして、電球形蛍光ランプ11を一般照明用電球を接続するソケットを備えた器具本体に装着することにより、照明器具を構成できる。

【0055】なお、必要に応じて補助アマルガムを備えてもよく、この補助アマルガムにより、点灯初期に水銀を放出させて、光束の立ち上がり特性を向上させることができる。

【0056】次に、図5および図6に本発明の実施の形態を示し、図5は蛍光ランプのバルブの展開図、図6は蛍光ランプの点灯回路の回路図である。

【0057】発光管15は、バルブ31の両端に封装される電極のうち一方は予熱側電極33a、他方は非予熱側電極33bとし、電源Eに接続されるインバータなどの点灯回路16で片側の予熱側電極33aのみを予熱して始動させる点灯回路方式に対応している。

【0058】バルブ31の各管体34a、34b、34cの一端に細管40a、40b、40cがそれぞれ連通状態で突設され、このうちバルブ31の両端の管体34a、34cの細管40a、40cは各電極33a、33bが封装される端部とは反対側（非電極側）の端部に突設されている。

【0059】予熱側電極33aに最も近い細管40aには、アマルガムとしての主アマルガム42aが封入されている。この主アマルガム42aは上述したアマルガム42の構成と同様である。

【0060】各電極33a、33bのウエルズ45には補助アマルガム52aが取り付けられ、この補助アマルガム52aが電極33a、33bとともにバルブ31内に封入されている。補助アマルガム52aは、ステンレスまたはニッケルなどの金属箔、あるいはモリブデン、タンタルもしくはニオブなどの高融点金属箔の表面に、インジウムがメッキまたは蒸着により被着されている。

【0061】バルブ31の中間に位置する管体34bの細管40bとは反対側の端部でかつ主アマルガム42aから遠い端部には、補助アマルガム52bが配設されている。この補助アマルガム52bは、補助アマルガム52aと同様の水銀蒸気圧特性を有するもので、ランプ消灯時に水銀蒸気を吸着するとともに、ランプ点灯時に水銀蒸気を放出する。

【0062】そして、バルブ31の予熱側電極33aに最も近い細管40a、すなわちバルブ31の一端に位置する管体3

11

4aの非電極側の細管40aに主アマルガム42aを封入することにより、始動時に予熱側電極33aからの熱で主アマルガム42aが暖まりやすくでき、光束の立ち上がり特性を向上できる。

【0063】各電極33a、33bに配置した補助アマルガム52a、各電極33a、33bの中間位置に配設された補助アマルガム52bにより、点灯初期に水銀を放出させて、光束の立ち上がり特性を向上させることができる。

【0064】バルブ31内に主アマルガム42aおよび補助アマルガム52aとほぼ同様の水銀蒸気圧特性を有する補助アマルガム52bを封入することにより、主アマルガム42aおよび補助アマルガム52aと協働して、バルブ31内の水銀蒸気圧を適正な範囲に保つとともに始動時に光束が安定するまでの時間を短くすることができる。

【0065】また、特に、この実施の形態のように、予熱電流が流れる方式の点灯回路16を使用する場合において、予熱側電極33aを200mm当たりの重量が13mg±30の範囲内に設定することにより、ランプ寿命末期に予熱側電極33aが断線しにくくなるので、発光管15がリークするより先に点灯回路16側が破壊されて停止し、発光管15がリークしなくても、不点灯となるようにできる。

【0066】次に、図7に他の実施の形態を示し、図7は蛍光ランプのグローブを透視した平面図である。

【0067】複数のU字形の管体34a、34b、34cのなす面が平行状となるとともにその面同士が対向するように、複数のU字形の管体34a、34b、34cを接続して屈曲形の放電路39を有するバルブ31を形成する。

【0068】この場合、電極33が配設された管体34a、34cの他方の端部と電極33との距離L1よりも、隣接する管体34bの端部と電極33との距離L2の方が小さいので、この隣接する管体34bの端部内にアマルガム42（または主アマルガム42a）を設ける方が水銀の蒸発が良好となる。

【0069】なお、各実施の形態において、バルブの管体は4本、5本あるいはそれ以上の本数を接続してもよい。

【0070】

【発明の効果】請求項1記載の電球形蛍光ランプによれば、管外径が8～11mmであり、3本以上の管体が順次接続されて屈曲形の放電路が形成されたバルブにおいて、バルブの両端に位置する管体の電極が封装されていない側の端部に主アマルガムを、バルブの中間に位置する管体の細管が封装されていない端部でかつ主アマルガムから遠い端部に補助アマルガムを配設することにより、始動時に、補助アマルガムから水銀蒸気が放出さ

12

れ、光束が安定するまでの時間を短くできる。バルブの中間に位置する管体の細管が封装されていない端部に補助アマルガムを配設するので、管外径が8～11mmと細いバルブであっても、封装される細管とは別に補助アマルガムを配設でき、製造が容易になる。

【0071】請求項2記載の電球形蛍光ランプによれば、請求項1記載の電球形蛍光ランプの効果に加えて、主アマルガムが収容された細管の内側部分より管体内に連通する開口部分が狭められていることにより、細管内10に主アマルガムを確実に保持できる。

【0072】請求項3記載の電球形電球形蛍光ランプによれば、請求項1または2記載の電球形蛍光ランプの効果に加えて、4本以上の管体が順次接続して構成されたバルブにおいて、バルブの両端の各電極が形成する放電路の中間位置に近接する管体の端部に補助アマルガムが配設されていることにより、光束の立ち上がり特性を向上できる。

【0073】請求項4記載の電球形電球形蛍光ランプによれば、請求項1または2記載の電球形蛍光ランプの効果に加えて、バルブの各管体が断面三角形の各辺に対応して配置されていることにより、バルブを小形に構成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の前提技術となる実施の形態を示し、(a)は蛍光ランプのバルブの展開図、(b)は図1(a)のA部の拡大断面図である。

【図2】同上蛍光ランプの側面図である。

【図3】同上蛍光ランプのグローブを透視した平面図である。

30 【図4】同上蛍光ランプの一部の断面図である。

【図5】本発明の実施の形態を示す蛍光ランプのバルブの展開図である。

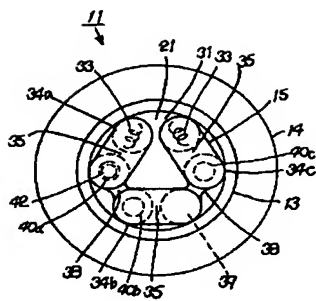
【図6】同上蛍光ランプの点灯回路の回路図である。

【図7】本発明の他の実施の形態を示す蛍光ランプのグローブを透視した平面図である。

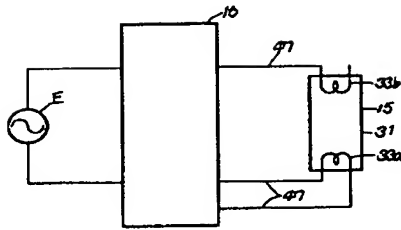
【符号の説明】

11 蛍光ランプ  
16 点灯回路  
31 バルブ  
40 33 電極  
34a, 34b, 34c 管体  
39 放電路  
40a, 40b, 40c 細管  
42a 主アマルガム  
52b 補助アマルガム

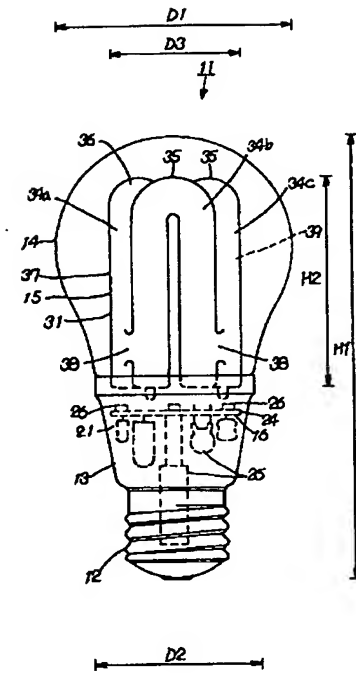
【図3】



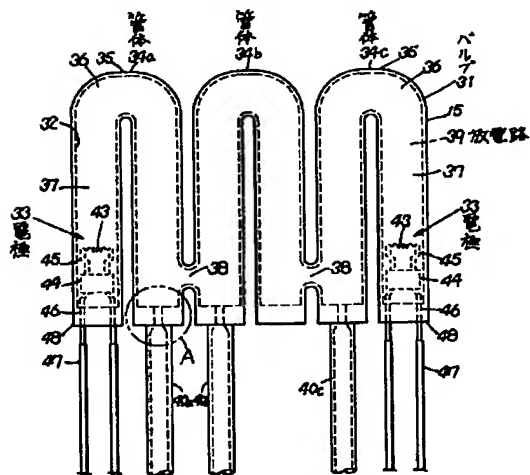
【図6】



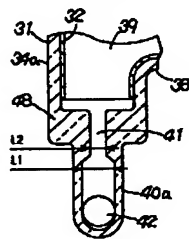
【図2】



【図1】

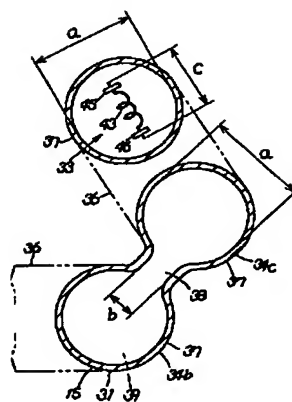


(a)

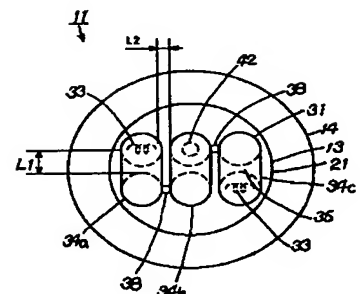


(b)

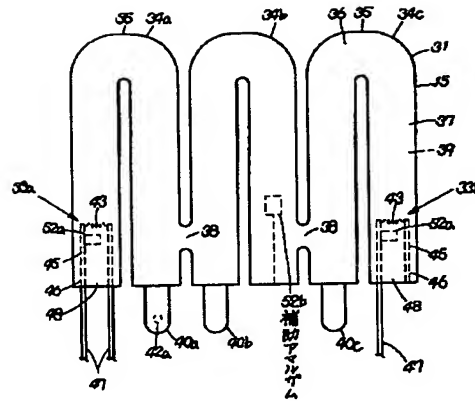
【図4】



【図7】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 安田 丈夫  
東京都品川区東品川四丁目3番1号 東  
芝ライテック株式会社内

(56)参考文献 特開 平1-220360 (JP, A)  
特開 平9-106782 (JP, A)  
特開 昭63-225470 (JP, A)  
実公 平4-47895 (JP, Y2)

(58)調査した分野(Int. Cl. 7, DB名)

H01J 61/28

H01J 61/30 - 61/34